

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-298907

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl. H04N 9/04
A61B 1/04
G02B 23/24
H04N 5/225
H04N 7/18
H04N 9/73

(21)Application number : 10-099145

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.1998

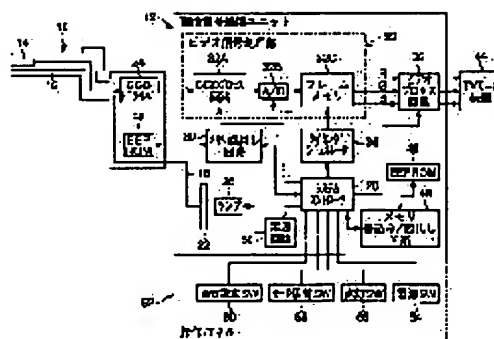
(72)Inventor : ENOMOTO TAKAYUKI

(54) ELECTRONIC ENDOSCOPE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic endoscope system, consisting of pluralities of scopes and an image signal processing unit to which arbitrary scope can be connects selectively and removably and that applies proper white balance processing to a pixel signal obtained from each connected scope.

SOLUTION: Each scope 10 is provided with a solid-stage image-pickup means 14. Each scope is provided with a memory 26 that stores information data to identify each scope itself, and an image signal processing unit 12 is provided with a memory 46 that stores white balance correction coefficient data, corresponding to the information data for each scope. When an optional scope is connected to the unit 12, the unit 12 reads information data from the memory 26 to discriminate whether or not the data corresponding to the information data are stored in the memory 46. When the unit 12 discriminates that the memory 46 has the data corresponding to the information data, the unit 12 applies white balance processing to a pixel signal from the solid-state image-pickup means 14, based on the white balance correction coefficient data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the electronic endoscope system which consists of two or more gyroscopes and the picture signal processing unit which it may have come to connect free [attachment and detachment of each of these gyroscopes].

[0002]

[Description of the Prior Art] In an electronic endoscope system which was mentioned above, the gyroscope of various types, for example, the gyroscope for photogastroscope, the gyroscope for bronchial tubes, the gyroscope for intestinum crassums, etc. are used, and, now, it is at least 200 as the modality. Beyond the modality is known. As everyone knows, each gyroscope is constituted as a flexible conduit, a solid-state image pickup device, for example, CCD (charge coupled device) image sensors, is prepared in the distal end of the gyroscope, and these CCD image sensors are combined with an objective lens system. Moreover, the light guide for a lighting which consists of optical-fiber flux is made to insert in in such a gyroscope, the end face of the point is located in the distal end of the gyroscope of an electronic endoscope, and the other-end section is located in the juxtaposition edge of a gyroscope. If a gyroscope is connected to a picture signal processing unit, the light guide for a lighting will be optically connected to the light source lamp formed in this picture signal processing unit.

[0003] At the time of an insertion of the gyroscope into a patient's coelome, it is the front of the objective lens system by the side of the distal end from the point end face of a light guide to injection light, it has, and is illuminated, and image formation of the photographic subject image caught by the objective lens system by this is carried out to the light-receiving side of CCD image sensors, and a photo electric translation is carried out as a pixel signal there. The pixel signal acquired by CCD image sensors is sent to the video-signal processing circuit in a picture signal processing unit, after receiving a predetermined image processing, for example, white balance processing, gamma correction, profile highlight processing, etc. there, it is outputted to TV monitoring device as a video signal, and an optical endoscope image is reproduced there.

[0004] By the way, the number of pixels of CCD image sensors used with each gyroscope and the frequency of the clock pulse for processing of a pixel signal differ from the correction factor for white balance processing etc. according to the modality of gyroscope. Then, in the former, non-volatile memory (EEPROM), for example, the memory only for read-out in which re-writing is possible, is prepared in each gyroscope. The number data peculiar to each gyroscope of pixels, the frequency data of a clock pulse, the correction-factor data for white balance processing, etc. are stored there. Whenever each gyroscope is connected to a picture signal processing unit, every, the system controller in this picture signal processing unit reads the data in the non-volatile memory of this gyroscope. Based on these data, it is made to process the pixel signal from CCD image sensors of each gyroscope.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in the conventional electronic endoscope system which was mentioned above, the problem that especially white balance processing cannot carry out proper is pointed out. If it explains in full detail, when each gyroscope will be shipped from the works, each gyroscope is connected to the criteria picture signal processing unit called master picture signal processing unit, a setup of the correction factor for white balance processing is performed there, and the correction-factor data is written in the non-volatile memory of this gyroscope. However, though an optical property etc. is not necessarily in agreement between the picture signal processing unit by the side of an user, and a criteria picture signal processing unit and white balance processing is performed in the picture signal processing unit by the side of an user based on the correction-factor data of each gyroscope, the white balance processing is the optimum.

[0006] Moreover, although the correction factor for white balance processing is deeply related to the color temperature property of the light source lamp of each picture signal processing unit especially, the color temperature property of this light source lamp itself also has the problem change with time in connection with the degradation.

[0007] In order to always, perform proper white balance processing proper in short, it is necessary to perform periodically a correction-factor setup for white balance processing, and to update it about each picture signal processing unit by the side of an user.

[0008] Therefore, the purpose of this invention is an electronic endoscope system which consists of two or more gyroscopes and the picture signal processing unit which it may have come to connect free [attachment and detachment of each of these gyroscopes], and is offering the electronic endoscope system which can guarantee proper white balance processing to the pixel signal acquired with each gyroscope.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The electronic endoscope system by this invention consists of two or more gyroscopes and a picture signal processing unit which it may have come to connect free [attachment and detachment of each of these gyroscopes], the solid-state image pick-up means for making a pixel signal carry out the photo electric translation of the optical photographic subject image to each gyroscope is established, and the video-signal processing means for generating a video signal based on a pixel signal is prepared in a picture signal processing unit. Each gyroscope possesses a gyroscope side memory means to store the gyroscope specific information data for specifying it confidence. A unit side memory means by which a picture signal processing unit stores the white balance correction-factor data corresponding to gyroscope specific information data and each gyroscope specific information data about each of two or more gyroscopes. When arbitrary gyroscopes are connected to a picture signal processing unit, gyroscope specific information data are read from the gyroscope side memory means, and a distinction means to distinguish whether the thing applicable to the read-out gyroscope specific information data is stored in the unit side memory means is provided. the pixel signal acquired from the solid state image pickup device of arbitrary gyroscopes when what reads by the distinction means and corresponds to gyroscope specific information data was stored in the unit side memory means and it was distinguished - receiving - the gyroscope mystery e - white balance processing based on the white balance correction-factor data corresponding to information data is performed [4 e / 4 e / 4 e] 1 law 4 c 4 e 4 e 4 e 4 e 4 e

[0010] If it is in the electronic endoscope system by this invention, the date which stored each white balance correction-factor data of two or more gyroscopes in the unit side memory means preferably is stored in this unit side memory means as a registration day. In this case, when arbitrary gyroscopes are connected to a picture signal processing unit, gyroscope specific information data are read from the gyroscope side memory means. When the thing applicable to the read-out gyroscope specific information data was stored in the unit side memory means and it is distinguished by the distinction means, When a days operation means to calculate the difference during the connection day and registration day which connected arbitrary gyroscopes to the picture signal processing unit, and the difference calculated according to this days operation are beyond predetermined values, A white balance reconfiguration information means to report the purport which should reconfigure the white

balance correction-factor data to arbitrary gyroscopes is established.

[0011] Moreover, in the electronic endoscope system by this invention, when what reads by the distinction means and corresponds to gyroscope specific information data was not stored in the unit side memory means and it is distinguished, a non-registered information means to report the purport which has not registered arbitrary gyroscopes may be established.

[0012] furthermore, it was stored in the unit side memory means in the electronic endoscope system by this invention -- each of gyroscope specific information data may be stored also in the gyroscope side memory means of an applicable gyroscope at least

[0013]

[Embodiments of the Invention] Next, the 1 operation gestalt of the electronic endoscope system by this invention is explained with reference to an accompanying drawing.

[0014] Reference of drawing 1 shows the electronic endoscope used by the electronic endoscope system by this invention as a block diagram.

An electronic endoscope possesses the gyroscope 10 which consists of a flexible conduit, and this gyroscope 10 is connected to the picture signal processing unit 12 called processor free [attachment and detachment]. The CCD image sensors 14 are formed, the point, i.e., the distal end, of a gyroscope 10, these CCD image sensors 14 are combined with an objective lens system (not shown), and the photographic subject image taken by this objective lens system is made they to carry out image formation to the light-receiving side of the CCD image sensors 14.

[0015] Moreover, the light guide 16 which consists of optical-fiber flux is made to insert in in a gyroscope 10, and the distal end of this light guide 16 is prolonged to the distal end of a gyroscope 10. The juxtaposition edge of a light guide 16 is connected to the outside edge of the light guide 18 in this picture signal processing unit 12 at the time of a link of the gyroscope 10 to the picture signal processing unit 12, and the inside edge of a light guide 18 is optically connected to light source lamps, such as a halogen lamp or a xenon lamp. Since an electronic endoscope is constituted so that the color picture by the Junji Men method can be reproduced, it is made to be placed between the rotating type RGB light filter 22 as a rotating type three-primary-colors light filter with this operation gestalt between the light source lamp 20 and the inside edge of a light guide 18. The light from the light source lamp 20 is made to condense by the condenser lens which is not illustrated by the inside end face of a light guide 18.

[0016] In addition, the rotating type RGB light filter 22 is rotated by the predetermined rotational frequency according to TV picture reproduction method adopted with an electronic endoscope. For example, when the PAL system is adopted, the rotational frequency of the rotating type RGB light filter 22 is 25Hz, an NTSC color TV system is adopted and the rotational frequency is set to 30Hz at a ***** case.

[0017] If you state concretely, the rotating type RGB light filter 22 consists of a disk element, and this disk element is divided into six sector fields toward a periphery from the center, and every other three 1 sector fields in these sectors field will be made into a shading field, and let other three sector fields be a red VCF, a green VCF, and a blue VCF, respectively. If the rotating type RGB light filter 22 is rotated by 30Hz (NTSC color TV system), the time which the one rotation takes is about 33.3ms (1/30sec). It becomes and the lighting time in the VCF of each color is set to about 33.3 / 6ms. The red light from an end face, the green light, and the blue glow of a distal end of a light guide 16 are 33.3ms (1/30sec) of **. It is made to inject one by one only for about 33.3 / 6ms in between, and a photographic subject has by red light, green light, and the blue glow, it is illuminated one by one, and image formation of the photographic subject image of each of that color is carried out to the light-receiving side of the CCD image sensors 14 one by one.

[0018] The CCD image sensors 14 carry out the photo electric translation of the optical photographic subject image of each color by which image formation was carried out to the light-receiving side to the analog pixel signal for one frame, and the analog pixel signal for one frame of each of that color is read from the CCD image sensors 14 one by one for the next shading time (33.3/6ms) which follows the lighting time (33.3/6ms) of each color. Read-out of the analog pixel signal from the CCD image sensors 14 is performed by the CCD driver circuit 24 prepared in the gyroscope 10 side. In addition, although the lighting time by red light, green light, and the blue glow should differ somewhat, respectively since the output power of each color from a light filter 22 differed from the spectral sensitivity characteristic of the CCD image sensors 14 when said strictly, read-out of the analog pixel signal for one frame of each color from the CCD image sensors 14 is performed within the same shading time.

[0019] Moreover, the suitable non-volatile memory (EEPROM) 26 for a gyroscope 10 side, for example, the memory only for read-out in which re-writing is possible, is formed, and the various informations about the CCD image sensors 14 included in the gyroscope 10 are written in this EEPROM26. For example, the frequency information on the clock pulse at the time of processing the analog picture signal read with the number data of pixels of the CCD image sensors 14 and the CCD driver circuit 24 etc. is stored in EEPROM26, and the gyroscope specific information data, for example, the gyroscope name data, and serial-number data for specifying gyroscope 10 the very thing are further mentioned to it as information data especially relevant to this invention.

[0020] A system controller 28 is formed in the picture signal processing unit 12, and this system controller 28 consists of a microcomputer. That is, a system controller 28 consists of the memory (RAM) and which (I/O) which store temporarily the memory (ROM) only for read-out which stores the program for performing a central-process unit (CPU) and various routines, a constant, etc., data, etc. and in which writing/read-out is free, and controls an operation of an electronic endoscope at large.

[0021] Moreover, if the memory read-out circuit 30 prepares in the picture signal processing unit 12 and ** and the gyroscope 10 are connected with the picture signal processing unit 12, EEPROM26 will be connected to a system controller 28 through the memory read-out circuit 30, a system controller 28 reads the information data in EEPROM26 through the memory read-out circuit 30 this time, and a store hold is carried out temporarily [the information data] in RAM in a system controller 28.

[0022] Furthermore, the video-signal processing circuit 32 and the timing generator 34 which controls an operation of this video-signal processing circuit 32 are formed in the picture signal processing unit 12. The video-signal processing circuit 32 includes CCD process circuit 32A, an analog / digital (A/D) converter 32B, and frame memory 32C. A timing generator 34 controls an operation of the video-signal processing circuit 32 by the bottom of a control of a system controller 28. The video-signal processing circuit 32 is connected to the CCD driver circuit 24 at the time of a link of the gyroscope 10 to the picture signal processing unit 12, the analog pixel signal for one frame of each color read from the CCD image sensors 14 with the CCD driver circuit 24 is sent to the video-signal processing circuit 32 one by one, and after processing suitably there, it is outputted from this video-signal processing circuit 32 as a color video signal (R, G, B).

[0023] If it explains in full detail, the analog pixel signal for one frame of each color read from the CCD image sensors 14 with the CCD driver circuit 24 will receive the various image processings in CCD process circuit 32A, for example, white balance processing, gamma correction, profile highlight processing, etc. first. About white balance processing especially relevant to this invention, it is carried out by integrating the analog pixel signal for one frame of each color by the correction-factor data prepared for every color. Various image processings are performed according to the clock pulse outputted from a timing generator 34 to CCD process circuit 32A, and are decided about the frequency of the clock pulse based on the frequency data read from EEPROM26.

[0024] The analog pixel signal for one frame of each color which received the image processing suitably by CCD process circuit 32A is outputted to A/D-converter 32B. The analog pixel signal for one frame of each color is changed one by one into a digital pixel signal by A/D-converter 32B, and the digital pixel signal for one frame is written in the predetermined field of frame memory 32C. That is, the red memory storage which stores the red digital pixel signal for one frame in frame memory 32C, the green memory storage which stores the green digital pixel signal for one frame, and the blue memory storage which stores the blue digital pixel signal for one frame are contained, and the digital pixel signal for one frame of an applicable color is stored in each memory storage.

[0025] About the conversion to the digital pixel signal in A/D-converter 32B from an analog pixel signal, it is carried out based on the write-in clock pulse which is performed based on the sampling clock pulse outputted from a timing generator 34 to this A/D-converter 32B, and is

outputted from a timing generator 34 to frame memory 32C about the writing of the digital pixel signal to frame memory 32C. The frequency of a sampling clock pulse and a write-in clock pulse is decided based on the frequency data obtained from EEPROM26.

[0026] On the other hand, a clock pulse is also outputted, a digital pixel signal is read from the memory storage of each color of frame memory 32C based on this read-out clock pulse, at this time, a field distinction signal, a horizontal synchronizing signal, a vertical synchronizing signal, etc. are outputted suitably, and read [it reads from a timing generator 34 to frame memory 32C, and] from a timing generator 34, and it is added to a digital pixel signal. In short, in case a digital pixel signal is read from the memory storage of each color of frame memory 32C, this digital pixel signal is outputted as a digital video signal. The frequency of a read-out clock pulse as well as the case of the frequency of a write-in clock pulse is decided based on the frequency data obtained from EEPROM26. The red digital video signal (R), the green digital video signal (G), and blue digital video signal (B) which are outputted from frame memory 32C are inputted into the video process circuit 36.

[0027] If drawing 2 is referred to, the detailed block diagram of the video process circuit 36 will be shown, and the character processing circuit 37 will be established in the video process circuit 36 so that clearly from this drawing. A Video RAM is built in the character processing circuit 37, and the adjustable character code information data inputted from the fixed character code information data read from ROM of a system controller 28 or a keyboard (not shown) are once written in the predetermined address of the Video RAM of the character processing circuit 37. In the character processing circuit 37, a character-pattern signal is generated based on the character code information data written in the Video RAM.

[0028] As shown in drawing 2, the digital adders 38R, 38G, and 38B, the digital / analog (D/A) converters 40R, 40G, and 40B, and the low pass filters (LPF) 42R, 42G, and 42B are further formed in the video process circuit 36. The digital video signal (R, G, B) in three primary colors from a video-signal processing circuit and the character-pattern data signal from the character processing circuit 37 are inputted into each of the digital adders 38R, 38G, and 38B, and a character-pattern signal is added to a digital video signal (R, G, B) in three primary colors there. After the digital video signal (R, G, B) in three primary colors which added the character-pattern signal is changed into an analog video signal in three primary colors by D/A converters 40R, 40G, and 40B and subsequently passes through LPF 42R, 42G, and 42B by them, it is outputted to the TV monitoring device 44 (drawing 1), and the color picture based on the analog video signal in three primary colors in there is reproduced.

[0029] At the time of reproduction of the color picture in the TV monitoring device 44, digital conversion machine 38R, Although alphabetic information is also displayed based on the character-pattern signal added by 38G and 38B and the fixed alphabetic information concerning [such alphabetic information] adjustable alphabetic information and reproduction color pictures, such as a patient name, medical examination me, and a medical examination brief review, is contained As alphabetic information especially relevant to this invention, four fixed alphabetic information, for example, "the setup of a white balance setup was completed", Four messages which are said "a white balance setup was completed", "register this gyroscope", and "a white balance needs to be reconfigured" are mentioned. These messages, i.e., fixed alphabetic information, are beforehand stored in ROM of a system controller 28 as code data, as mentioned above, and these codes data are read from ROM of a system controller 28 if needed, and are written in the Video RAM of the character processing circuit 37. In addition, about the meaning of four messages mentioned above, it is clarified by the below-mentioned publication.

[0030] If it returns to drawing 1 again and it explains, according to this invention, a system controller 28 will be equipped with non-volatile memory (EEPROM) 46, for example, the memory only for read-out in which re-writing is possible, and this EEPROM46 will be connected to a system controller 28 through memory write / read-out circuit 48. Each information data of two or more gyroscopes (10) which constitute the electronic endoscope system by this invention are written in EEPROM46 by the system controller 28 through memory write / read-out circuit 48, and predetermined information data are read from EEPROM46 to it by the system controller 28 through memory write / read-out circuit 48 if needed.

[0031] if drawing 3 is referred to, as an example of a format of EEPROM46 is illustrated typically and it is shown in this drawing, the memory storage of EEPROM46 will be ****ed to two or more partition field 46A -- having -- each partition field 46A -- four more subdivision field 46A1 -- 46A2 and 46A3 And 46A4 It ****s. It is assigned to each gyroscope (10) and each partition field 26A is subdivision field 46A1. And 46A2 Gyroscope name data and manufacture serial-number data are written in each as gyroscope specific information data of the applicable gyroscope, and it is subdivision field 46A3. And 46A4 The registration date data of a gyroscope and the correction-factor data for white balance processing are written in each.

[0032] Gyroscope name data are shown by "SCOPE1", "SCOPE2", "SCOPE3", "SCOPE5", etc. in the example shown in drawing 3, and serial-number serial-number data are shown by "000001", "000003", "000013", "000021", "000005", etc. in it. As a registration date, 2 figures and days and months are shown under A.D., about the correction-factor data for white balance processing, it is "R= 124" about the thing to a red analog pixel signal, and is "G= 108" about the thing to a green analog pixel signal, "B= 120" shows the thing to a blue analog pixel signal, and these numeric values are equivalent to the gain (gain) of a non-illustrated video amplifier. In addition, about the writing of the data to EEPROM46, it is carried out at the time of a white balance correction-factor setup of each gyroscope so that it may mention later.

[0033] To be shown in drawing 1, the light source lamp 20 is connected to a system controller 28 through the lamp power circuit 50, and the electric supply to the light source lamp 20 is controlled by the system controller 28 from the lamp feeder circuit 50. Moreover, a control panel 52 is formed in the picture signal processing unit 12, and a various annunciator and various various switches are formed in this control panel 52. In addition, the line rocker switch which changes ON/OFF of the main power supply (not shown) of the picture signal processing unit 12 as a switch relevant to this invention especially in the drawing 1 (SW), The lighting switch which controls lighting of the light source lamp 20 (SW), The white balance configuration switch (SW) at the time of setting up the mode change-over switch (SW) and white balance correction factor which change the usual operating mode and the usual white balance setting mode of an electronic endoscope is shown by reference marks 54, 56, 58, and 60, respectively.

[0034] If drawing 4 is referred to, the flow chart of the white balance configuration routine performed by the system controller 28 is shown, and after the execution start turns on a line rocker switch 54, it will be performed by choosing the white balance setting mode by the mode change-over switch 58. In addition, it is carried out when reconfiguring a white balance about the gyroscope already used by the electronic endoscope system by this invention when a gyroscope new after delivery of the electronic endoscope system by this invention when the electronic endoscope system by this invention is newly supplied to medical institutions, such as an infirmary, etc. about a setup of a white balance, for example is added.

[0035] At step 401, it is judged whether the light source lamp 20 was turned on by ON of the lighting switch 56. If lighting of the light source lamp 20 is checked at step 401, it will progress to step 402 and it will be judged whether the predetermined time after lighting of the light source lamp 20 passed there. Namely, it will be in the standby status until the photogenesis status of the light source lamp 20 is stabilized. After stabilizing the photogenesis status of the light source lamp 20, it progresses to step 403 and the message of the purport which the setup of a white balance setup completed there, for example, a message which is referred to as "the setup of a white balance setup was completed", is displayed on the TV monitoring device 44.

[0036] At step 404, it is judged whether the gyroscope (10) was connected to the picture signal processing unit 12. If connection of a gyroscope is checked, it will progress to step 405 and it will be judged whether it is the no by which the white balance configuration switch 60 was turned on there. The white balance configuration switch 60 is turned on by an operator's manual operation after a completion of a setting setup of a white balance. Here, if a setting setup of a white balance is described briefly, a white balance setup will be performed by using the envelopment field with a reference white. That is, a predetermined reference white will be applied to the paries medialis orbitae of this envelopment field, it will get down, and a setting setup of a white balance will be completed by inserting the nose of cam of a gyroscope (10) in

the envelopment inside of the body. In addition, the setup of the white balance in an electronic endoscope itself is common knowledge.

[0037] If ON of the white balance configuration switch 60 is checked at step 405, it will progress to step 406, gyroscope specific information data, i.e., gyroscope name data, and manufacture serial-number data will be read from EEPROM26 of a connection gyroscope there, and it will be held in RAM of a system controller 28. Subsequently, at step 407, it is judged for whether the thing corresponding to the read-out gyroscope specific information data is stored in ** EEPROM46, and a connection gyroscope whether it is un-registering.

[0038] When having not registered an applicable connection gyroscope, it progresses to step 408 and reads there, and gyroscope specific information is subdivision field 46A1 of intact partition field 46A of EEPROM46. And 46A2 It is written in, respectively. Subsequently, subdivision field 46A3 of partition field 46A of a **** [the concerned date data (namely, date which is going to register a connection gyroscope)] in step 408 It is written in. In addition, the data obtained from the clock (calendar) function built in the system controller 28 as the concerned date data are used.

[0039] the case where the gyroscope specific information of the connection gyroscope is already registered into predetermined partition field 46A in step 407 on the other hand when the connection gyroscope was already registered and it is checked — step 409 from step 407 — skipping — subdivision field 46A3 of the partition field 46 predetermined [this] in there Date data are updated by the concerned date data.

[0040] At step 410, an analog pixel signal is read from the CCD image sensors 14, and white balance correction-factor data calculate based on the analog pixel signal and the analog pixel signal acquired from the reference white. In addition, it is carried out from the former about the operation of such white balance correction-factor data.

[0041] The result of an operation obtained at step 410 in step 411, i.e., white balance correction-factor data, is subdivision field 46A4 of applicable partition field 46A of EEPROM46. It is written in. In addition, when the connection gyroscope is already registered, it is the subdivision field 46A4. White balance correction-factor data are rewritten and updated. Subsequently, the message of the purport which a white balance setup completed, for example, a message which is referred to as "a white balance setup was completed", is expressed to the TV monitoring device 44 as step 412.

[0042] At step 413, it is supervised [which it is supervised whether it was exchanged in the gyroscope and it depends on the mode change-over switch 58 at step 414 continuously] whether changeover to an operating mode was usually performed. It replaces with the gyroscope which reconfiguration of the gyroscope which registration ended, or a white balance ended, and if it is checked at step 413 that the non-registered gyroscope or the required gyroscope of reconfiguration of a white balance has been connected to the picture signal processing unit 12, it will return from step 413 to step 405, and the routine which consists of step 405 or 414 will be repeated again. On the other hand, if changeover to the usual operating mode by the mode change-over switch 58 is checked at step 414, it will return to the main operation routine of an electronic endoscope.

[0043] It is possible to also make the electronic endoscope system by this invention coexist with the conventional electronic endoscope system, the white balance correction-factor data obtained at step 410 in this case are written in EEPROM24 of a connection gyroscope, and the white balance correction-factor data (written in at the time of the factory shipments) held at EEPROM24 of this connection gyroscope are updated.

[0044] Reference of drawing 6 shows the flow chart of the white balance correction-factor data read-out routine performed by the system controller 28. This white balance correction-factor data read-out routine is performed every, whenever a gyroscope (10) is connected to the picture signal processing unit 12. That is, if a gyroscope is connected to the picture signal processing unit 12, an interrupt signal will be inputted into a system controller 28, and, thereby, a white balance correction-factor data read-out routine will be performed.

[0045] At step 601, information data are read from EEPROM26 of the gyroscope (10) connected to the picture signal processing unit 12, and it is stored in RAM of a system controller 28. Subsequently, at step 602, collating of whether based on the gyroscope specific information data of the read-out information data (namely, gyroscope name data and manufacture serial-number data) and the registration data (drawing 3) of EEPROM46, the connection gyroscope is already registered is performed.

[0046] If registration of a connection gyroscope is checked at step 602, it will progress to step 603, the registration date data of this connection gyroscope will be read from EEPROM46 there, and the days difference of the registration date data and concerned date (date which gyroscope connected) will calculate. Subsequently, at step 604, it is judged whether the days difference is less than the predetermined days decided beforehand. If a days difference is less than predetermined days, it progresses to step 605, the white balance correction-factor data of a connection gyroscope are read from EEPROM46 there, and it is stored in RAM of a system controller 28. Then, it returns to the main operation routine of an electronic endoscope, and in case white balance processing of the analog pixel signal acquired from the CCD image sensors 14 there is carried out, such white balance correction-factor data are used.

[0047] When it carries out also at step 602 and the connection gyroscope is not registered, it progresses to step 606 from step 602, and the message of a purport which should register a connection gyroscope there, for example, a message which is said ["please register this gyroscope" and], is displayed on the TV monitoring device 44. Then, although it will return to the main operation routine of an electronic endoscope, when registration of a connection gyroscope is not immediately performed at this time, the white balance correction-factor data (what was written in at the time of the factory shipments) stored in EEPROM24 of this connection gyroscope will be used at the time of white balance processing.

[0048] Moreover, when a days difference is judged to be more than predetermined days at step 607, it progresses to step 609 from step 607, and the message of the purport urged to reconfiguration of a white balance there, for example, a message which is said "a white balance needs to be reconfigured", is displayed on the TV monitoring device 44. Subsequently, it progresses to step 605, the white balance correction-factor data of a connection gyroscope are read from EEPROM46 there, and it is stored in RAM of a system controller 28. When not reconfiguring a white balance immediately after the message indicator of the purport which an operator urges to reconfiguration of a white balance, such read-out white balance correction-factor data will be used at the time of white balance processing. Of course, when reconfiguration of the white balance of a connection gyroscope is performed according to the white balance configuration routine of drawing 4 according to such a message, white balance processing with the newest white balance correction-factor data is attained.

[0049]

[Effect of the Invention] In the electronic endoscope system by this invention, it is possible to perform white balance processing always proper to the analog pixel signal acquired from each gyroscope, and the color-reproduction nature of the endoscope image by the electronic endoscope can be maintained high-definition so that clearly from the above publication.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開平11-298907

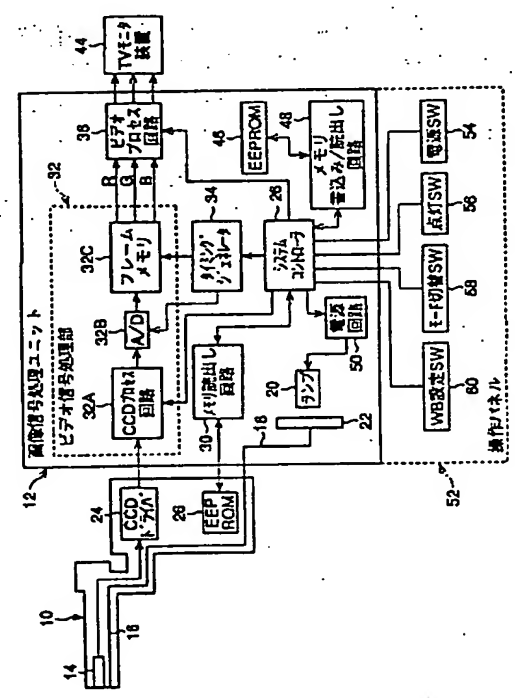
(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 4 N 9/04		H 0 4 N 9/04	B C
A 6 1 B 1/04	3 7 2	A 6 1 B 1/04	3 7 2
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	C
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願平10-99145	(71)出願人	000000527 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22)出願日	平成10年(1998)4月10日	(72)発明者	榎本 貴之 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光 学工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 松浦 孝

(54)【発明の名称】 電子内視鏡システム

(57)【要約】
【課題】 複数のスコープと、これを選択的に着脱自在に接続させ得るようになった画像信号処理ユニットとから成り、個々のスコープで得られる画素信号に適正なホワイトバランス処理を施し得る電子内視鏡システムを提供する。
【解決手段】 各スコープ10には固体撮像手段14が設けられる。各スコープはそれ自信を特定する情報データを格納するメモリ26を具備し、画像信号処理ユニット12はスコープ毎の情報データに対応したホワイトバランス補正係数データを格納するメモリ46を具備する。任意のスコープをユニット12に接続した際にメモリ26から情報データを読み出して、その情報データに該当するものがメモリ46に格納されているか否かを判別する。メモリ46に該当する情報データがあると判断されたとき、そのホワイトバランス補正係数データに基づいて固体撮像手段からの画素信号にホワイトバランス処理を施す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のスコープと、これらスコープのそれぞれを着脱自在に接続させ得るようになった画像信号処理ユニットとから成る電子内視鏡システムであって、前記各スコープには光学被写体像を画素信号に光電変換させるための固体撮像手段が設けられ、前記画像信号処理ユニットには前記画素信号に基づいてビデオ信号を生成するためのビデオ信号処理手段が設けられる電子内視鏡システムにおいて、前記各スコープがそれ自信を特定するためのスコープ特定情報データを格納するスコープ側メモリ手段を具備し、前記画像信号処理ユニットが前記複数のスコープのそれぞれについてスコープ特定情報データ及び各スコープ特定情報データに対応したホワイトバランス補正係数データを格納するユニット側メモリ手段と、任意のスコープを前記画像信号処理ユニットに接続した際にそのスコープ側メモリ手段からスコープ特定情報データを読み出して、その読出しスコープ特定情報データに該当するものが前記ユニット側メモリ手段に格納されているか否かを判別する判別手段とを包含し、前記判別手段によって前記読出しスコープ特定情報データに該当するものが前記ユニット側メモリ手段に格納されていると判別されたとき、前記任意のスコープの固体撮像素子から得られた画素信号に対して、そのスコープ特定情報データに対応したホワイトバランス補正係数データに基づくホワイトバランス処理が施されることを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項2】 請求項1に記載の電子内視鏡システムにおいて、前記複数のスコープのそれぞれのホワイトバランス補正係数データを前記ユニット側メモリ手段に格納した日付が登録日として該ユニット側メモリ手段に格納されており、任意のスコープを前記画像信号処理ユニットに接続した際にそのスコープ側メモリ手段からスコープ特定情報データを読み出して、その読出しスコープ特定情報データに該当するものが前記ユニット側メモリ手段に格納されていると前記判別手段によって判別されたとき、前記任意のスコープを前記画像信号処理ユニットに接続した接続日と前記登録日との間の差を演算する日数演算手段と、この日数演算によって演算された差が所定値以上であるとき、前記任意のスコープに対するホワイトバランス補正係数データの再設定を行うべき旨を報知するホワイトバランス再設定報知手段とが設けられることを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項3】 請求項1または2に記載の電子内視鏡システムにおいて、前記判別手段によって前記読出しスコープ特定情報データに該当するものが前記ユニット側メモリ手段に格納されていないと判別されたとき、前記任意のスコープが未登録である旨を報知する未登録報知手段が設けられることを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項4】 請求項1から3までのいずれか1項に記載の電子内視鏡システムにおいて、前記ユニット側メモリ手段に格納された少なくともスコープ特定情報データのそれぞれが該スコープのスコープ側メモリ手段にも格納されることを特徴とする電子内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のスコープと、これらスコープのそれぞれを着脱自在に接続させ得るようになった画像信号処理ユニットとから成る電子内視鏡システムに関する。

【0002】

【従来の技術】上述したような電子内視鏡システムでは、種々のタイプのスコープ、例えば胃カメラ用スコープ、気管支用スコープ、大腸用スコープ等が使用され、その種類としては、現在のところ、少なくとも200種類以上が知られている。周知のように、個々のスコープは可撓性導管として構成され、そのスコープの遠位端には固体撮像デバイス例えばCCD (charge coupled device) イメージセンサが設けられ、このCCDイメージセンサは対物レンズ系と組み合わせられる。また、かかるスコープ内には光ファイバー束からなる照明用光ガイドが挿通させられ、その先端部の端面は電子内視鏡のスコープの遠位端に位置し、その他方の端面はスコープの近位端に位置する。スコープが画像信号処理ユニットに接続されると、照明用光ガイドは該画像信号処理ユニット内に設けられた光源ランプに光学的に接続させられる。

【0003】患者の体腔内へのスコープの挿入時にその遠位端側の対物レンズ系の前方が光ガイドの先端部端面からの射出光にでもって照明され、これにより対物レンズ系によって捉えられた被写体像はCCDイメージセンサの受光面に結像させられ、そこで画素信号として光電変換される。CCDイメージセンサで得られた画素信号は画像信号処理ユニット内のビデオ信号処理回路に送られ、そこで所定の画像処理例えばホワイトバランス処理、ガンマ補正、輪郭強調処理等を受けた後にビデオ信号としてTVモニタ装置に対して出力され、そこで光学的内視鏡像が再現される。

【0004】ところで、個々のスコープで用いられるCCDイメージセンサの画素数、画素信号の処理用クロックパルスの周波数及びホワイトバランス処理用の補正係数等はスコープの種類に応じて異なる。そこで、従来では、個々のスコープには不揮発性メモリ例えば再書き込み可能な読出し専用メモリ (EEPROM) が設けられ、そこには各スコープに特有な画素数データ、クロックパルスの周波数データ及びホワイトバランス処理用の補正係数データ等が格納され、個々のスコープが画像信号処理ユニットに接続される度毎に、該画像信号処理ユニット内のシステムコントローラが該スコープの不揮発性メモリ内のデータを読み取り、これらデータに基づいて個

々のスコープのCCDイメージセンサからの画素信号を処理するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の電子内視鏡システムにあっては、特にホワイトバランス処理が適正に行い得ないという問題が指摘されている。詳述すると、個々のスコープが工場から出荷されるとき、各スコープはマスタ画像信号処理ユニットと呼ばれる基準画像信号処理ユニットに接続され、そこでホワイトバランス処理用の補正係数の設定が行われ、その補正係数データが該スコープの不揮発性メモリに書き込まれる。ところが、ユーザ側の画像信号処理ユニットと基準画像信号処理ユニットとの間で光学的特性等は必ずしも一致するわけではなく、個々のスコープの補正係数データに基づいてユーザ側の画像信号処理ユニットでホワイトバランス処理を行ったとしても、そのホワイトバランス処理が最適なものとは限らない。

【0006】また、ホワイトバランス処理用の補正係数は特に個々の画像信号処理ユニットの光源ランプの色温度特性に深く関係するものであるが、しかし該光源ランプの色温度特性自体はその劣化に伴って経時的に変化するという問題もある。

【0007】要するに、適正なホワイトバランス処理が常に適正に行われるためには、ホワイトバランス処理用の補正係数設定をユーザ側の個々の画像信号処理ユニットについて定期的に行って更新することが必要となる。

【0008】従って、本発明の目的は、複数のスコープと、これらスコープのそれぞれを着脱自在に接続させ得るようになった画像信号処理ユニットとから成る電子内視鏡システムであって、個々のスコープで得られる画素信号に対する適正なホワイトバランス処理を保証し得る電子内視鏡システムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による電子内視鏡システムは、複数のスコープと、これらスコープのそれぞれを着脱自在に接続させ得るようになった画像信号処理ユニットとからなり、各スコープには光学被写体像を画素信号に光電変換させるための固体撮像手段が設けられ、画像信号処理ユニットには画素信号に基づいてビデオ信号を生成するためのビデオ信号処理手段が設けられる。各スコープはそれ自身を特定するためのスコープ特定情報データを格納するスコープ側メモリ手段を具備し、画像信号処理ユニットは複数のスコープのそれぞれについてスコープ特定情報データ及び各スコープ特定情報データに対応したホワイトバランス補正係数データを格納するユニット側メモリ手段と、任意のスコープを画像信号処理ユニットに接続した際にそのスコープ側メモリ手段からスコープ特定情報データを読み出して、その読出しスコープ特定情報データに該当するものがユニット側メモリ手段に格納されているか否かを判別する判別

手段とを具備する。判別手段によって読出しスコープ特定情報データに該当するものがユニット側メモリ手段に格納されていると判別されたとき、任意のスコープの固体撮像素子から得られた画素信号に対して、そのスコープ側メモリ手段に格納されたホワイトバランス補正係数データに基づきホワイトバランス処理が施される。

【0010】本発明による電子内視鏡システムにあっては、好ましくは、複数のスコープのそれぞれのホワイトバランス補正係数データをユニット側メモリ手段に格納した日付が登録日として該ユニット側メモリ手段に格納される。この場合には、任意のスコープを画像信号処理ユニットに接続した際にそのスコープ側メモリ手段からスコープ特定情報データを読み出して、その読出しスコープ特定情報データに該当するものがユニット側メモリ手段に格納されていると判別手段によって判別されたとき、任意のスコープを画像信号処理ユニットに接続した接続日と登録日との間の差を演算する日数演算手段と、この日数演算によって演算された差が所定値以上であるとき、任意のスコープに対するホワイトバランス補正係数データの再設定を行うべき旨を報知するホワイトバランス再設定報知手段とが設けられる。

【0011】また、本発明による電子内視鏡システムにおいては、判別手段によって読出しスコープ特定情報データに該当するものがユニット側メモリ手段に格納されていないと判別されたとき、任意のスコープが未登録である旨を報知する未登録報知手段が設けられてもよい。

【0012】更に、本発明による電子内視鏡システムにおいては、ユニット側メモリ手段に格納された少なくともスコープ特定情報データのそれぞれが該当スコープのスコープ側メモリ手段にも格納されてもよい。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明による電子内視鏡システムの一実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0014】図1を参照すると、本発明による電子内視鏡システムで用いる電子内視鏡がブロック図として示される。電子内視鏡は可撓性導管からなるスコープ10を具備し、このスコープ10はプロセッサと呼ばれる画像信号処理ユニット12に着脱自在に接続されるようになっている。スコープ10の先端部即ち遠位端にはCCDイメージセンサ14が設けられ、このCCDイメージセンサ14は対物レンズ系（図示されない）と組み合わされ、この対物レンズ系によって撮られた被写体像がCCDイメージセンサ14の受光面に結像させられる。

【0015】また、スコープ10内には光ファイバー束からなる光ガイド16が挿通させられ、この光ガイド16の遠位端はスコープ10の遠位端まで延びる。光ガイド16の近位端は画像信号処理ユニット12へのスコープ10の連結時に該画像信号処理ユニット12内の光ガ

イド18の外側端に接続され、光ガイド18の内側端はハロゲンランプ或いはキセノンランプ等の光源ランプに光学的に接続される。本実施形態では、電子内視鏡は面順次方式によるカラー映像を再現し得るように構成されるので、光源ランプ20と光ガイド18の内側端との間には回転式三原色カラーフィルタとして回転式RGBカラーフィルタ22が介在させられる。光源ランプ20からの光は図示されない集光レンズによって光ガイド18の内側端面に集光させられる。

【0016】なお、回転式RGBカラーフィルタ22は電子内視鏡で採用されるTV映像再現方式に応じて所定の回転周波数で回転させられる。例えば、PAL方式が採用されている場合には、回転式RGBカラーフィルタ22の回転周波数は25Hzであり、NTSC方式が採用されている場合には、その回転周波数は30Hzとなる。

【0017】具体的に述べると、回転式RGBカラーフィルタ22は円板要素から成り、この円板要素はその中心から外周に向かって6つのセクタ領域に分割され、それらセクタ領域のうちの1つ置き3つのセクタ領域は遮光領域とされ、その他の3つのセクタ領域がそれぞれ赤色フィルタ、緑色フィルタ及び青色フィルタとされる。回転式RGBカラーフィルタ22が例えば30Hz(NTSC方式)で回転させられると、その1回転に要する時間は約33.3ms(1/30sec)となり、各色のフィルタでの照明時間はほぼ33.3/6msとなる。光ガイド16の遠位端の端面からは赤色光、緑色光及び青色光が毎33.3ms(1/30sec)間にほぼ33.3/6msだけ順次射出させられて、被写体は赤色光、緑色光及び青色光でもって順次照明され、その各色の被写体像がCCDイメージセンサ14の受光面に順次結像される。

【0018】CCDイメージセンサ14はその受光面に結像された各色の光学的被写体像を一フレーム分のアナログ画素信号に光电変換し、その各色の一フレーム分のアナログ画素信号は各色の照明時間(33.3/6ms)に続く次の遮光時間(33.3/6ms)に亘ってCCDイメージセンサ14から順次読み出される。CCDイメージセンサ14からのアナログ画素信号の読み出しはスコープ10側に設けられたCCDドライバ回路24によって行われる。なお、厳密に言うと、カラーフィルタ22からのそれぞれの色の出力パワー及びCCDイメージセンサ14の分光感度特性が異なるために、赤色光、緑色光及び青色光による照明時間はそれぞれ多少異なったものとされるが、しかしCCDイメージセンサ14からのそれぞれの色の一フレーム分のアナログ画素信号の読み出しは同じ遮光時間内で行われる。

【0019】また、スコープ10側には適当な不揮発性メモリ例えば再書き込み可能な読み出し専用メモリ(EEPROM)26が設けられ、このEEPROM26にはスコープ10に組み込まれたCCDイメージセンサ14についての種々の情報が書き込まれる。例えば、EEPROM26には、CCDイメージセンサ14の画素数データ、CCDドライバ回路24によって読み出されたアナログ画素信号を処理する際のクロックパルスの周波数情報等が格納され、更に本発明に特に関連する情報データとしては、スコープ10自体を特定するためのスコープ特定情報データ例えばスコープ名データ及びシリアル番号データが挙げられる。

【0020】画像信号処理ユニット12にはシステムコントローラ28が設けられ、このシステムコントローラ28はマイクロコンピュータから構成される。即ち、システムコントローラ28は中央処理ユニット(CPU)、種々のルーチンを実行するためのプログラム、常数等を格納する読み出し専用メモリ(ROM)、データ等を一時的に格納する書き込み/読み出し自在なメモリ(RAM)及び入出力インターフェース(I/O)から成り、電子内視鏡の作動全般を制御する。

【0021】また、画像信号処理ユニット12にはメモリ読み出し回路30が設けられ、スコープ10が画像信号処理ユニット12に連結されると、EEPROM26はメモリ読み出し回路30を介してシステムコントローラ28に接続され、このときシステムコントローラ28はメモリ読み出し回路30を介してEEPROM26内の情報データを読み出し、その情報データはシステムコントローラ28内のRAM内に一時的に格納保持される。

【0022】更に、画像信号処理ユニット12には、ビデオ信号処理回路32と、このビデオ信号処理回路32の動作を制御するタイミングジェネレータ34とが設けられる。ビデオ信号処理回路32はCCDプロセス回路32Aと、アナログ/デジタル(A/D)変換器32Bと、フレームメモリ32Cとを包含する。タイミングジェネレータ34はシステムコントローラ28の制御下でビデオ信号処理回路32の動作を制御する。ビデオ信号処理回路32は画像信号処理ユニット12へのスコープ10の連結時にCCDドライバ回路24に接続され、CCDドライバ回路24によってCCDイメージセンサ14から読み出された各色の一フレーム分のアナログ画素信号は順次ビデオ信号処理回路32に送られ、そこで適宜処理した後にカラービデオ信号(R、G、B)として該ビデオ信号処理回路32から出力される。

【0023】詳述すると、CCDドライバ回路24によってCCDイメージセンサ14から読み出された各色の一フレーム分のアナログ画素信号は先ずCCDプロセス回路32Aで種々の画像処理例えばホワイトバランス処理、ガンマ補正、輪郭強調処理等を受ける。本発明に特に関連したホワイトバランス処理については、各色の一フレーム分のアナログ画素信号をそれぞれの色毎に用意された補正係数データで積算することにより行われる。種々の画像処理はタイミングジェネレータ34からCCDプロセス回路32Aに対して出力されるクロックパルスに従って行われ、そのクロックパルスの周波数につい

ては、EEPROM26から読み出された周波数データに基づいて決められる。

【0024】CCDプロセス回路32Aで適宜画像処理を受けた各色の一フレーム分のアナログ画素信号はA/D変換器32Bに対して出力される。各色の一フレーム分のアナログ画素信号はA/D変換器32Bによって順次デジタル画素信号に変換され、その一フレーム分のデジタル画素信号はフレームメモリ32Cの所定領域に書き込まれる。即ち、フレームメモリ32Cには赤色の一フレーム分のデジタル画素信号を格納する赤色メモリ領域と、緑色の一フレーム分のデジタル画素信号を格納する緑色メモリ領域と、青色の一フレーム分のデジタル画素信号を格納する青色メモリ領域とが含まれ、それぞれのメモリ領域に該当色の一フレーム分のデジタル画素信号が格納される。

【0025】A/D変換器32Bでのアナログ画素信号からデジタル画素信号への変換については、タイミングジェネレータ34から該A/D変換器32Bに対して出力されるサンプリングクロックパルスに基づいて行われ、またフレームメモリ32Cへのデジタル画素信号の書き込みについては、タイミングジェネレータ34からフレームメモリ32Cに対して出力される書き込みクロックパルスに基づいて行われる。サンプリングクロックパルス及び書き込みクロックパルスの周波数はEEPROM26から得られた周波数データに基づいて決められる。

【0026】一方、フレームメモリ32Cにはタイミングジェネレータ34から読出しクロックパルスも出力され、この読出しクロックパルスに基づいてフレームメモリ32Cの各色のメモリ領域からデジタル画素信号が読み出され、このときフィールド判別信号、水平同期信号及び垂直同期信号等がタイミングジェネレータ34から適宜出力されて読出しデジタル画素信号に付加される。要するに、フレームメモリ32Cの各色のメモリ領域からデジタル画素信号が読み出される際に該デジタル画素信号はデジタルビデオ信号として出力される。書き込みクロックパルスの周波数の場合と同様に、読出しクロックパルスの周波数もEEPROM26から得られた周波数データに基づいて決められる。フレームメモリ32Cから出力される赤色デジタルビデオ信号(R)、緑色デジタルビデオ信号(G)及び青色デジタルビデオ信号(B)はビデオプロセス回路36に入力される。

【0027】図2を参照すると、ビデオプロセス回路36の詳細ブロック図が示され、同図から明かなように、ビデオプロセス回路36にはキャラクタ処理回路37が設けられる。キャラクタ処理回路37にはビデオRAMが内蔵され、システムコントローラ28のROMから読み出される固定文字コード情報データやキーボード(図示されない)から入力される可変文字コード情報データはキャラクタ処理回路37のビデオRAMの所定アドレスに一旦書き込まれる。キャラクタ処理回路37で

は、そのビデオRAMに書き込まれた文字コード情報データに基づいて文字パターン信号が生成される。

【0028】図2に示すように、ビデオプロセス回路36には、更に、デジタル加算器38R、38G及び38Bと、デジタル/アナログ(D/A)変換器40R、40G及び40Bと、ローパスフィルタ(LPF)42R、42G及び42Bとが設けられる。デジタル加算器38R、38G及び38Bのそれぞれにはビデオ信号処理回路からの三原色のデジタルビデオ信号(R、G、B)とキャラクタ処理回路37からの文字パターンデータ信号とが入力され、そこで三原色のデジタルビデオ信号(R、G、B)には文字パターン信号が付加される。文字パターン信号を付加した三原色のデジタルビデオ信号(R、G、B)はD/A変換器40R、40G及び40Bによって三原色のアナログビデオ信号に変換され、次いでLPF42R、42G及び42Bを経た後にTVモニタ装置44(図1)に対して出力され、そこで三原色のアナログビデオ信号に基づくカラー映像が再現される。

【0029】TVモニタ装置44でのカラー映像の再現時、デジタル加算器38R、38G及び38Bによって付加された文字パターン信号に基づいて文字情報も表示され、このような文字情報は患者名、診察日時、診察寸評等の可変文字情報や再現カラー映像に関する固定文字情報が含まれるが、本発明に特に関連した文字情報としては、4つの固定文字情報、例えば「ホワイトバランス設定の準備が完了しました」、「ホワイトバランス設定が完了しました」、「このスコープの登録をして下さい」及び「ホワイトバランスの再設定が必要です」というような4つのメッセージが挙げられる。これらメッセージ即ち固定文字情報は上述したようにコードデータとして予めシステムコントローラ28のROM内に格納され、それらコードデータは必要に応じてシステムコントローラ28のROMから読み出されてキャラクタ処理回路37のビデオRAMに書き込まれる。なお、上述した4つのメッセージの意味については後述の記載で明らかにされる。

【0030】再び図1に戻って説明すると、本発明によれば、システムコントローラ28は不揮発性メモリ例えば再書き込み可能な読出し専用メモリ(EEPROM)46を備え、このEEPROM46はメモリ書き込み/読出し回路48を介してシステムコントローラ28に接続される。EEPROM46には、本発明による電子内視鏡システムを構成する複数のスコープ(10)の個々の情報データがシステムコントローラ28によってメモリ書き込み/読出し回路48を介して書き込まれ、また必要に応じてEEPROM46から所定の情報データがシステムコントローラ28によってメモリ書き込み/読出し回路48を介して読み出される。

【0031】図3を参照すると、EEPROM46のフ

フォーマットの一例が模式的に図示され、同図に示すように、EEPROM46のメモリ領域は複数の区分領域46Aに区分され、各区分領域46Aは更に4つの細区分領域46A₁、46A₂、46A₃及び46A₄に区分される。各区分領域26Aは個々のスコープ(10)に割り当てられ、細区分領域46A₁及び46A₂のそれぞれにはその該当スコープのスコープ特定情報データとしてスコープ名データ及び製造シリアル番号データが書き込まれ、また細区分領域46A₃及び46A₄のそれぞれにはスコープの登録年月日データ及びホワイトバランス処理用の補正係数データが書き込まれる。

【0032】図3に示す例では、スコープ名データについては、“SCOPE1”、“SCOPE2”、“SCOPE3”、“SCOPE5”等で示され、また製造番号シリアル番号データについては、“000001”、“000003”、“000013”、“000021”、“000005”等で示されている。登録年月日としては西暦の下二桁及び月日が示され、ホワイトバランス処理用補正係数データについては、赤色のアナログ画素信号に対するものを例えば“R=124”で、緑色のアナログ画素信号に対するものを例えば“G=108”で、青色のアナログ画素信号に対するものを例えば“B=120”で示され、これら数値は不図示のビデオアンプの利得(ゲイン)に対応している。なお、EEPROM46へのデータの書き込みについては、後述するように各スコープのホワイトバランス補正係数設定時に行われる。

【0033】図1に示すように、光源ランプ20はランプ電源回路50を介してシステムコントローラ28に接続され、ランプ給電回路50から光源ランプ20への給電はシステムコントローラ28によって制御される。また、画像信号処理ユニット12には操作パネル52が設けられ、この操作パネル52には種々の表示灯や種々のスイッチが設けられる。なお、図1では、本発明に特に関連するスイッチとして、画像信号処理ユニット12の主電源(図示されない)のオン/オフを切り替える電源スイッチ(SW)、光源ランプ20の点灯を制御する点灯スイッチ(SW)、電子内視鏡の通常の作動モードとホワイトバランス設定モードとを切り替えるモード切替スイッチ(SW)及びホワイトバランス補正係数を設定する際のホワイトバランス設定スイッチ(SW)がそれぞれ参照符号54、56、58及び60で示されている。

【0034】図4を参照すると、システムコントローラ28で実行されるホワイトバランス設定ルーチンのフローチャートが示され、その実行開始は電源スイッチ54をオンした後にモード切替スイッチ58でホワイトバランス設定モードを選択することにより行われる。なお、ホワイトバランスの設定については、例えば本発明による電子内視鏡システムが病院等の医療機関等に新規に納入されたような場合、本発明による電子内視鏡システム

の納入後に新たなスコープが追加されたような場合、本発明による電子内視鏡システムで既に使用されているスコープについてホワイトバランスを再設定するような場合に行われる。

【0035】ステップ401では、点灯スイッチ56のオンにより光源ランプ20が点灯されたか否かが判断される。ステップ401で光源ランプ20の点灯が確認されると、ステップ402に進み、そこで光源ランプ20の点灯後所定時間が経過したか否かが判断される。即ち、光源ランプ20の発光状態が安定するまで待機状態となる。光源ランプ20の発光状態が安定した後、ステップ403に進み、そこでホワイトバランス設定の準備が完了した旨のメッセージ、例えば「ホワイトバランス設定の準備が完了しました」というようなメッセージがTVモニタ装置44に表示される。

【0036】ステップ404では、スコープ(10)が画像信号処理ユニット12に接続されたか否かが判断される。スコープの接続が確認されると、ステップ405に進み、そこでホワイトバランス設定スイッチ60がオンされたか否かが判断される。ホワイトバランス設定スイッチ60はホワイトバランスの設定準備の完了後にオペレータの手動操作によってオンされる。ここで、ホワイトバランスの設定準備について簡単に述べると、ホワイトバランス設定は基準白色を持つ包囲体を用いることにより行われる。即ち、該包囲体の内側壁には所定の基準白色が塗布されおり、その包囲体内にスコープ(10)の先端を挿入することにより、ホワイトバランスの設定準備が完了することになる。なお、電子内視鏡でのホワイトバランスの設定自体は周知である。

【0037】ステップ405でホワイトバランス設定スイッチ60のオンが確認されると、ステップ406に進み、そこで接続スコープのEEPROM26からスコープ特定情報データ、即ちスコープ名データ及び製造シリアル番号データが読み出されて、システムコントローラ28のRAM内に保持される。次いで、ステップ407では、その読出しスコープ特定情報データに対応するものがEEPROM46に格納されているか否か、即ち接続スコープが未登録か否かが判断される。

【0038】もし該当接続スコープが未登録であるときには、ステップ408に進み、そこで読出しスコープ特定情報がEEPROM46の未使用の区分領域46Aの細区分領域46A₁及び46A₂にそれぞれ書き込まれる。次いで、ステップ408では、当該年月日データ(即ち、接続スコープを登録しようとする年月日)が上述の区分領域46Aの細区分領域46A₃に書き込まれる。なお、当該年月日データとしては、システムコントローラ28に内蔵されている時計(暦)機能から得られるデータが用いられる。

【0039】一方、ステップ407において、接続スコープが既に登録済みであると確認された場合には、即ち

その接続スコープのスコープ特定情報が既に所定の区分領域46Aに登録されている場合には、ステップ407からステップ409にスキップし、そこで該所定の区分領域46の細区分領域46A₃の年月日データが当該年月日データに更新される。

【0040】ステップ410では、CCDイメージセンサ14からアナログ画素信号を読み出し、そのアナログ画素信号、基準白色から得られたアナログ画素信号に基づいてホワイトバランス補正係数データが演算される。なお、このようなホワイトバランス補正係数データの演算については従来から行われていることである。

【0041】ステップ411では、ステップ410で得られた演算結果、即ちホワイトバランス補正係数データがEEPROM46の該当区分領域46Aの細区分領域46A₄に書き込まれる。なお、接続スコープが既に登録済みである場合には、その細区分領域46A₄のホワイトバランス補正係数データが書き直されて更新される。次いで、ステップ412では、ホワイトバランス設定が完了した旨のメッセージ、例えば「ホワイトバランス設定が完了しました」というようなメッセージがTVモニタ装置44に表示される。

【0042】ステップ413では、スコープが交換されたか否かが監視され、続いてステップ414では、モード切換スイッチ58による通常作動モードへの切換が行われたか否かが監視される。もし登録の終了したスコープ或いはホワイトバランスの再設定の終了したスコープに代えて、未登録のスコープ或いはホワイトバランスの再設定の必要なスコープが画像信号処理ユニット12に接続されたことがステップ413で確認されると、ステップ413からステップ405に戻り、ステップ405ないし414から成るルーチンが再び繰り返される。一方、モード切換スイッチ58による通常作動モードへの切換がステップ414で確認されると、電子内視鏡のメイン作動ルーチンに戻る。

【0043】本発明による電子内視鏡システムを従来の電子内視鏡システムと共存させることも可能であり、この場合にはステップ410で得られたホワイトバランス補正係数データが接続スコープのEEPROM24に書き込まれて、該接続スコープのEEPROM24に保持されたホワイトバランス補正係数データ（その工場出荷時に書き込まれた）が更新される。

【0044】図6を参照すると、システムコントローラ28で実行されるホワイトバランス補正係数データ読出しルーチンのフローチャートが示される。このホワイトバランス補正係数データ読出しルーチンはスコープ（10）が画像信号処理ユニット12に接続される度毎に実行される。即ち、スコープが画像信号処理ユニット12に接続されると、割込み信号がシステムコントローラ28に入力され、これによりホワイトバランス補正係数データ読出しルーチンが実行される。

【0045】ステップ601では、画像信号処理ユニット12に接続されたスコープ（10）のEEPROM26から情報データが読み出されてシステムコントローラ28のRAMに格納される。次いで、ステップ602では、読出し情報データのうちのスコープ特定情報データ（即ち、スコープ名データ及び製造シリアル番号データ）とEEPROM46の登録データ（図3）とに基づいて接続スコープが既に登録されているか否かの照合が行われる。

【0046】ステップ602で接続スコープの登録が確認されると、ステップ603に進み、そこで該接続スコープの登録年月日データがEEPROM46から読み出されて、その登録年月日データと当該年月日（スコープの接続した年月日）との日数差が演算される。次いで、ステップ604では、その日数差が予め決められた所定の日数以内であるか否かが判断される。日数差が所定日数以内であれば、ステップ605に進み、そこでEEPROM46から接続スコープのホワイトバランス補正係数データが読み出されてシステムコントローラ28のRAMに格納される。その後、電子内視鏡のメイン作動ルーチンに戻り、そこでCCDイメージセンサ14から得られたアナログ画素信号をホワイトバランス処理する際にかかるホワイトバランス補正係数データが用いられる。

【0047】ステップ602でもし接続スコープが登録されていないときには、ステップ602からステップ606に進み、そこで接続スコープを登録すべき旨のメッセージ、例えば「このスコープの登録をして下さい」というようなメッセージがTVモニタ装置44に表示される。その後、電子内視鏡のメイン作動ルーチンに戻るようになるが、このとき接続スコープの登録が直ちに行われないような場合には、該接続スコープのEEPROM24に格納されていたホワイトバランス補正係数データ（その工場出荷時に書き込まれていたもの）がホワイトバランス処理時に用いられることになる。

【0048】また、ステップ607で日数差が所定日数以上であると判断されたときには、ステップ607からステップ609に進み、そこでホワイトバランスの再設定を促す旨のメッセージ、例えば「ホワイトバランスの再設定が必要です」というようなメッセージがTVモニタ装置44に表示される。次いで、ステップ605に進み、そこでEEPROM46から接続スコープのホワイトバランス補正係数データが読み出されてシステムコントローラ28のRAMに格納される。もしオペレータがホワイトバランスの再設定を促す旨のメッセージ表示後にホワイトバランスの再設定を直ちに行わない場合には、かかる読出しホワイトバランス補正係数データがホワイトバランス処理時に用いられることになる。勿論、かかるメッセージに従って接続スコープのホワイトバランスの再設定が図4のホワイトバランス設定ルーチンに

従って行われた場合には、最新のホワイトバランス補正係数データでのホワイトバランス処理が可能となる。

【0049】

【発明の効果】以上の記載から明らかなように、本発明による電子内視鏡システムにおいては、個々のスコープから得られるアナログ画素信号に対する常に適正なホワイトバランス処理を施すことが可能であり、電子内視鏡による内視鏡像の色再現性を高品位に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電子内視鏡システムで用いられる電子内視鏡のブロック図である。

【図2】図1に示したビデオプロセス回路の詳細ブロック図である。

【図3】図1に示した電子内視鏡の画像信号処理ユニット内のEEPROMのフォーマットを例示的に示す模式図である。

【図4】図1に示した画像信号処理ユニットのシステムコントローラで実行されるホワイトバランス設定ルーチンの一部分を示すフローチャートである。

【図5】図1に示した画像信号処理ユニットのシステムコントローラで実行されるホワイトバランス補正係数データ読み出しルーチンの残りの部分を示すフローチャートである。

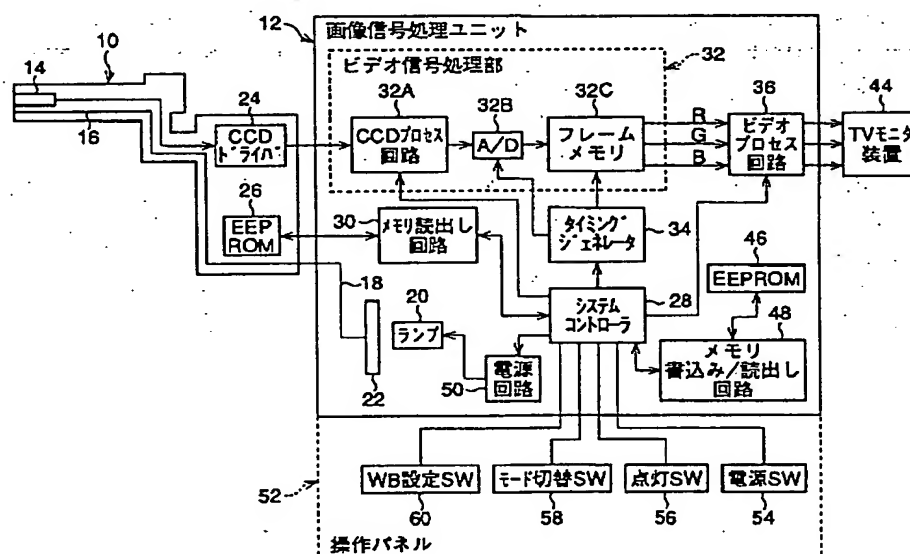
【図6】図1に示した画像信号処理ユニットのシステム

コントローラで実行されるホワイトバランス補正係数データ読み出しルーチンを示すフローチャートである。

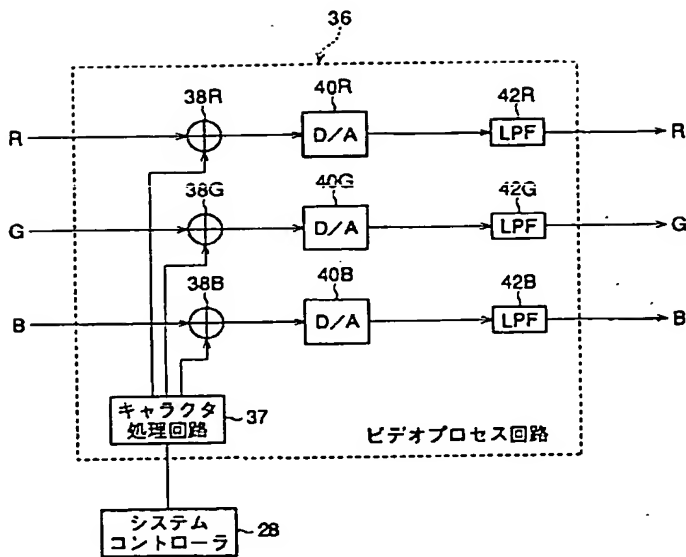
【符号の説明】

- 10 スコープ
- 12 画像信号処理ユニット
- 14 CCDイメージセンサ
- 20 光源ランプ
- 24 CCDドライバ回路
- 26 EEPROM
- 28 システムコントローラ
- 30 メモリ読み出し回路
- 32 ビデオ信号処理回路
- 32A CCDプロセス回路
- 32B アナログ/デジタル(A/D)変換回路
- 32C フレームメモリ
- 34 タイミングジェネレータ
- 36 ビデオプロセス回路
- 37 キャラクタ処理回路
- 38R・38G・38B デジタル加算器
- 40R・40G・40B デジタル/アナログ(D/A)変換器
- 42R・42G・42B ローパスフィルタ(LPF)
- 46 EEPROM
- 48 メモリ書き込み/読み出し回路

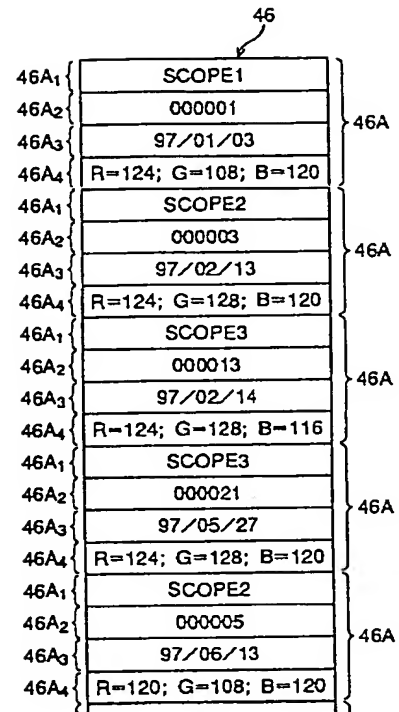
【図1】



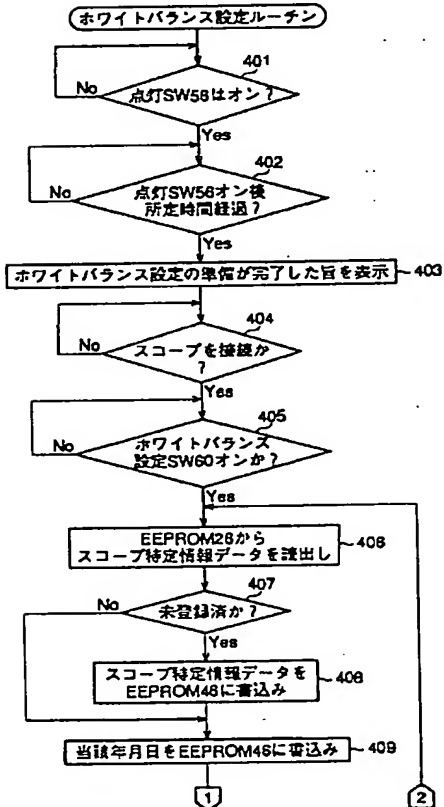
【図2】



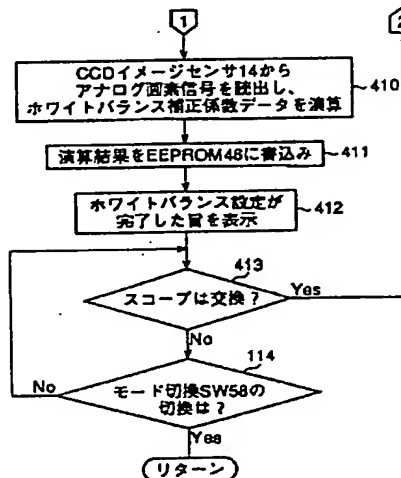
【図3】



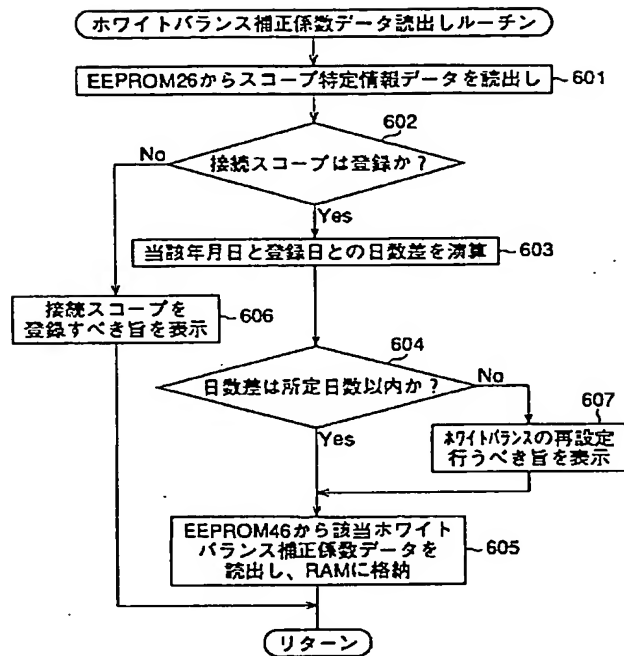
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶H04N 7/18
9/73

識別記号

FI

H04N 7/18
9/73M
A